特電 Spartan-6 評価ボード
(TKDN-SP6-16)
ハードウェアマニュアル

第二版

平成 22 年 7 月 29 日

特殊電子回路株式会社

重要　必ずお読みください

本製品を安全にお使いいただくために、以下に示す注意事項を必ずお守りください。万が一、誤った使い方をされますと、お客様のターゲットボードの破損、怪我、火災の原因となるおそれがあります。

1．通電状態の機器に触れる際には、破損や感電、怪我などに十分ご注意ください。
2．本製品を誤った方向に差し込むと、ハードウェアが破損することがあります。また、本製品の挿抜は必ず電源断の状態で行ってください。
3．本製品に強い振動や衝撃、熱を与えないで下さい。
4．万が一、異常を感じた場合は速やかに電源を OFF にし状況を確認してください。

本製品は、教育や試作など FPGA の動作検証目的などを想定して作られており、この装置を使用した結果は一切保証できません。本製品はお客様機器の研究・開発・評価・教育用としてのみご使用ください。

また、書面による事前の許諾なしに次に掲げるハイリスク用途に使用することはできません。

1．人命に関わる機器
2．医療機器
3．誤動作により、人体、財産または自然環境に影響を及ぼす可能性のある機器
4．誤動作により、火災の発生を起こさせる可能性のある機器
5．航空・宇宙機器およびナビゲーションシステム
6．兵器システムあるいは軍事目的の機器を製造または製造の支援をするための機器
7．原子力関連機器
8．電動工具
9．その他、デバイスの誤動作やデータの消失によって、何らかの損害を被る場合や何らかの問題が生じる装置

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

目次

はじめに 3
第 1 章　概要 4
　１．１　概要 4
　１．２　特徴 4
　１．３　動作環境 5
第 2 章　セットアップ 6
　２．１　コネクタの取り付け 6
　２．２　電源の供給方法 6
　２．３　ジャンパの設定 7
第 3 章　FPGA のコンフィギュレーション 8
　３．１　コンフィギュレーションの方法 8
　３．２　USB からコンフィギュレーションする方法 9
　３．３　外部の JTAG ケーブルを使用する方法 10
　３．４　コンフィギュレーションのリセット 10
第 4 章　DDR2-SDRAM 11
第 5 章　各種コネクタ・I/O の仕様 12
　５．１　コネクタ CN1　（40 ピン拡張コネクタ） 12
　５．２　コネクタ CN2　（40 ピン拡張コネクタ） 13
　５．３　コネクタ CN5　（SPI コンフィギュレーション用コネクタ） 14
　５．４　LED、スイッチ、水晶発振器 14
第 6 章　サポート 15

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

はじめに

このたびは特電 Spartan-6 評価ボードをお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。本製品を用いると、XILINX の最新 FPGA である Spartan-6 を利用したオリジナル制御装置を簡単に開発することができます。

ご注意

1．本書の内容および製品の仕様は、改良のため将来予告無しに変更することがありますので、ご了承願います。
2．本書の内容については万全を期して作成しておりますが、万一お気づきの点がございましたらご連絡いただければ幸いです。
3．本製品の運用の結果につきましては、前項にかかわらず当社は責任を負いかねますので、ご了承願います。

付属品

本製品の梱包物は以下のとおりです。

- 特電 Spartan-6 評価ボード本体　1 個
- 付属部品
  - 40 ピン・ピンヘッダ　　2 個
  - 電源ジャック　　1 個

また、本評価ボード上の FPGA を JTAG コンフィギュレーションするには、MiniB タイプの USB ケーブルが必要です。JTAG ケーブルをご用意いただかなくても、USB ケーブルのみで FPGA への書き込み等が可能です。

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

第１章　概要

１．１　概要

特電 Spartan-6 評価ボード (以下、本製品と略す)は、XILINX の最新 FPGA である Spartan-6 を手軽に評価するための評価ボードです。

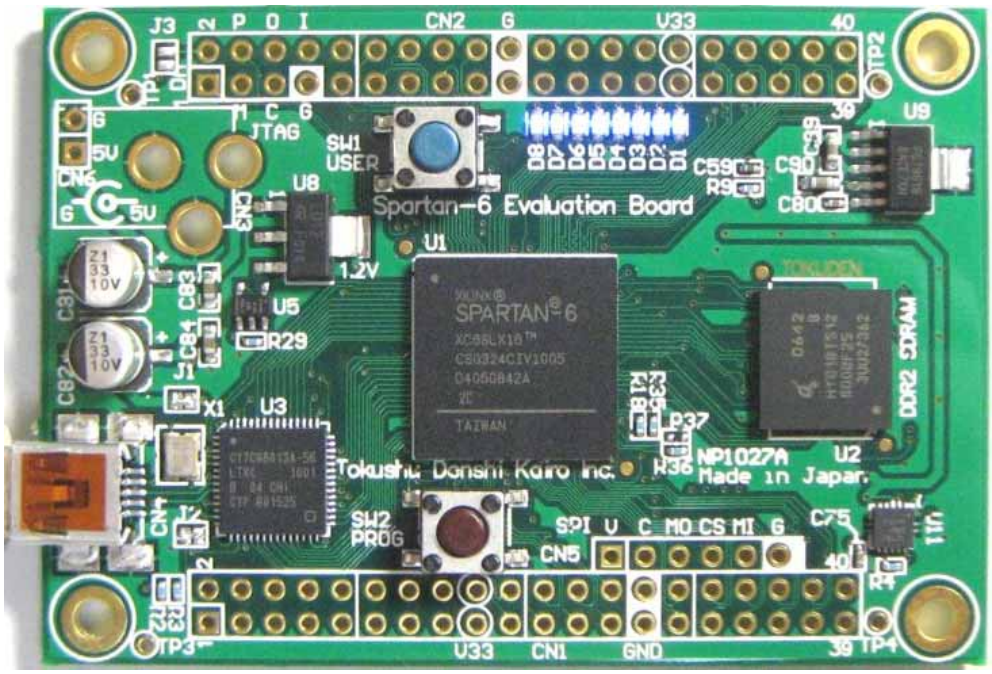

写真１　基板外観

１．２　特徴

本製品は、以下の特徴を備えています。

- 大規模 FPGA Spartan-6 XC6SLX16-CSG324 を搭載
  14,579 ロジックセル、DSP48 スライス 32 個、18kB ブロック RAM 32 個
  （※製品の型番が TKDN-SP6-ES の旧製品は ES 品が搭載されていました）

- Quimonda 社製大容量 DDR2 SDRAM HYB18T512800BF-2.5 を搭載
  512Mbit（64M ワード 8 ビット幅、4 バンク構成)。最高動作速度 400MHz。
- Cypress Semiconductor 社製 EZ-USB FX2LP（CY7C68013A）搭載
  アプリケーションデータの転送と USB-JTAG の機能を 1 つの USB ポートで実現
  ・IN 方向 最大実効転送速度 約 40MBytes/秒
  ・OUT 方向 最大実効転送速度 約 30MBytes/秒
  ※使用する PC のスペックにより速度は変動します

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

- 拡張が容易な 2.54mm ピッチ ピンヘッダに 64 本の I/O を出力
- オンボードの SPI ROM から FPGA コンフィギュレーションが可能
  ATMEL 社製 SPI フラッシュメモリ AT45DB161D 搭載（容量：16Mbit）
  FPGA のコンフィギュレーションデータ(約 4Mbit)のほか、ユーザデータの格納にも使用可能
  (※入手状況により、他社のメモリ IC が搭載されることもあります)
- オンボードの LED 表示器とプッシュスイッチ
- オンボードの水晶発振器（50MHz）

１．３　動作環境

本製品をご利用いただくためのパソコンの条件は以下のとおりです。

表１　本製品の動作環境

項目	条件
パソコン本体	**PC/AT 互換機** **論理合成を行う場合、ISE11.3 以降がインストールされていることが必要**
OS	Windows2000/XP/7/Vista(32bit 版) (64bit 版は USB デバイスドライバが対応しておりません)
CPU	**Pentium Ⅲ 800MHz 以上 (推奨)**

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

第２章　セットアップ

２．１　コネクタの取り付け

本製品には、付属品として、以下のコネクタが付属しています。

- 電源ジャック　　1 個　・・・　CN3 用
- 40 ピン・ピンヘッダ　　2 個　・・・　CN1,CN2 用

これらのコネクタは必要に応じて実装してください。

２．２　電源の供給方法

本ボードは、以下の 4 つのいずれかの方法で電源を供給します。

① USB から給電する方法

基板上のジャンパ J1 をショートすると、USB から給電するモードになります。
この給電ラインには定格 500mA のリセッタブル・ヒューズが挿入されているため、本ボードの許容する最大消費電流は 500mA です。

AC アダプタ等から 5V 電源を供給する場合は、J1 は絶対に接続しないでください。

② AC アダプタから給電する方法

コネクタ CN3 に DC ジャックを取り付け、AC アダプタ（DC 5V）から給電することができます。

③ ピンヘッダから 5V を給電する方法

DC ジャックの裏側の部分にあるピンヘッダ（CN6）から、5V を供給することができます。

④ 3.3V を供給する方法

40 ピン・ピンヘッダ（CN1-17 番ピン、CN1-18 番ピン、CN1-29 番ピン、CN1-30 番ピン）から 3.3V を供給することができます。

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

2．3　ジャンパの設定

本ボードには以下の 3 箇所のジャンパがあります。J2、J3 は接続することを推奨いたします。J1 は必要に応じて接続してください。

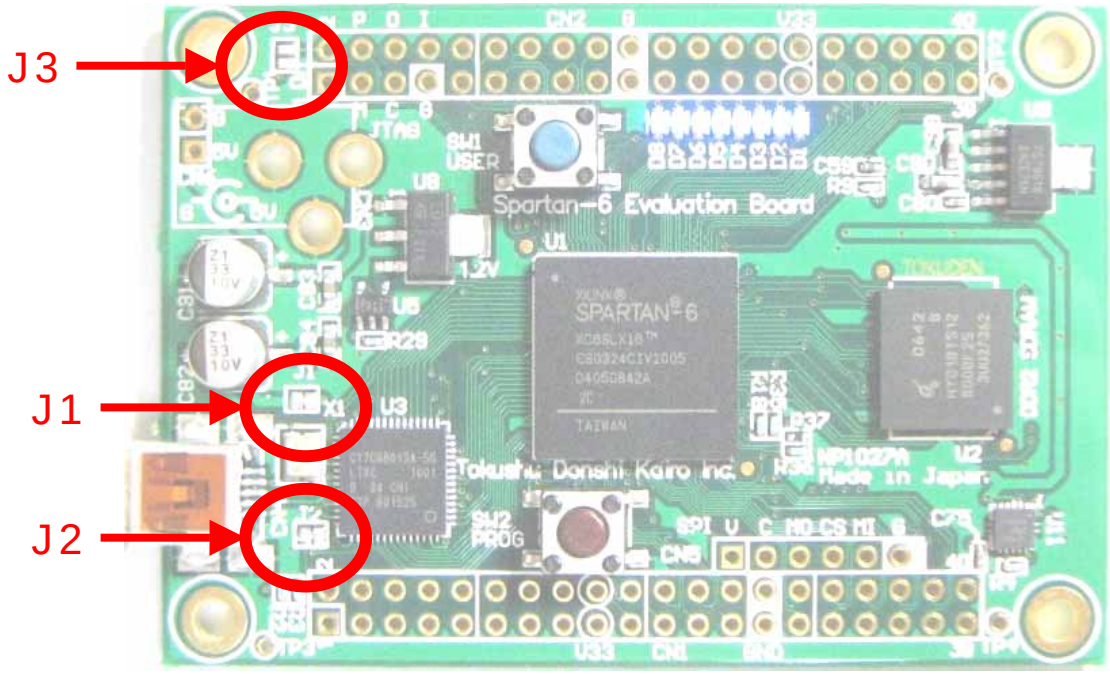

写真２　ジャンパの場所

表２　ジャンパの説明

番号	機能
J1	このジャンパをショートすると、USB からの給電が有効になります。ボードの消費電流が 500mA 以上になる場合や、AC アダプタから 5V 電源を供給する場合は接続しないでください。
J2	このジャンパをショートすると、USB 設定データが有効になります。USB 設定データの書き込みに失敗した際の復旧時に使用します。 通常動作時は接続してください。
J3	このジャンパをショートすると、CN2 の 2 番ピンが 3.3V の電源ラインに接続されます。使用するベースボードの仕様に応じて、接続または切断してください。

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

第３章　FPGA のコンフィギュレーション

３．１　コンフィギュレーションの方法

FPGA は揮発性（電源 OFF でデータが消去される）のため、何らかの方法でコンフィギュレーションを行わなければなりません。

FPGA をコンフィギュレーションするには、2 つの方法があります。

ひとつは FPGA に直接コンフィギュレーションする方法で、もうひとつは基板上のシリアルフラッシュ ROM にコンフィギュレーションデータを書き込んでおく方法です。これらの方法の特徴を表 3 に示します。

表３　コンフィギュレーションの方法

特徴	FPGA 直接書き込み	シリアル ROM
揮発性/不揮発性	揮発性	不揮発性
書き込み時間	短い（5 秒程度）	長い（1 分程度）
書き込みツール	当社無償ツール(sp6jtag.exe) 当社 MITOUJTAG ※XILINX iMPACT でも可	当社無償ツール(sp6jtag.exe) 当社 MITOUJTAG、 ※XILINX iMPACT でも可
用途	試作を繰り返す場合	スタンドアローンで運用する場合

コンフィギュレーションデータをシリアル ROM に書き込む場合は、電源 ON で即動作可能になります。本ボードを利用した機器をスタンドアローンで運用する場合に適しています。しかし、シリアル ROM の書き込み時間は長いため、試作を繰り返すような場合には適していません。

FPGA に直接書き込む方法は、書き込み時間も短く、試作を繰り返す場合に適しています。しかし、この場合は電源が OFF になると FPGA のデータも消去されてしまいます。

よって、回路を何度も作り変えるような試作の段階では FPGA に直接書き込む方法を用い、ある実際の運用を行う段階に入ってからフラッシュ ROM に書き込むようにしてください。

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

３．２　USB からコンフィギュレーションする方法

FPGA に書き込む最良の方法は、オンボードの USB-JTAG を利用して書き込む方法です。
（JTAG というのは、IC のテストに用いられる標準規格のことで、FPGA の書き込みにも利用されています。）

まず、当社 Web サイトより書き込みツール「SP6JTAG.EXE」を入手してください。
そして、基板の USB コネクタに Mini-B タイプの USB ケーブルを挿入してパソコンと接続します。

SP6JTAG を使うには、MS-DOS プロンプトから次のようにコマンドを入力します。

sp6jtag.exe –auto *ファイル名.bit*

約 3 秒で書き込みが完了します。

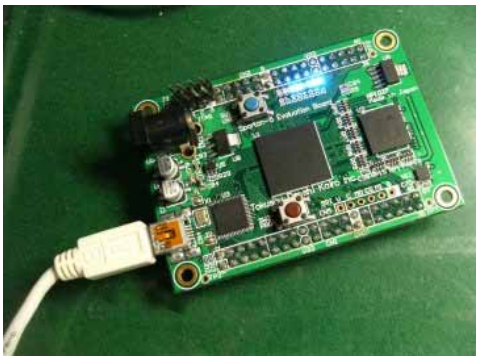

写真 3(a) 本ボードを USB で接続

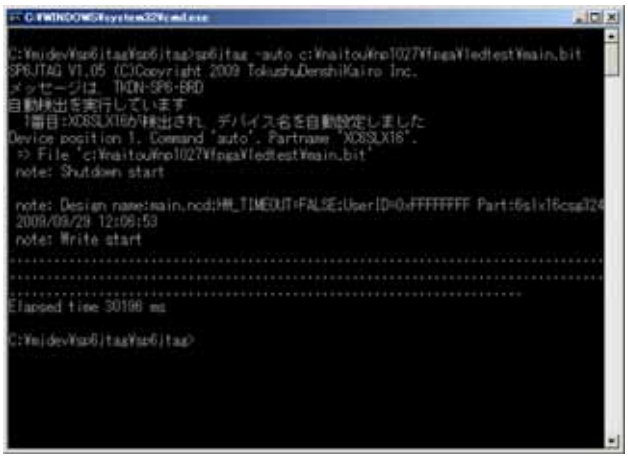

写真 3(b) SP6JTAG による書き込み

また、SP6JTAG は基板上の SPI ROM への書き込みもサポートしています。
SPI ROM に書き込む際には、次のようにコマンドを入力します。

sp6jtag.exe –spi –auto *ファイル名.bit*

約 30 秒で書き込みが完了します。

このとき、ビットストリームファイルを MCS ファイルに変換する必要はありません。ビットストリームファイルのまま書き込んでください。

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

３．３　外部の JTAG ケーブルを使用する方法

基板上のコネクタ CN2 の左上部分に JTAG 信号を接続すると、外部の JTAG ケーブルを使用できます。

基板上のシルクを参考にして V,C,I,M,O,G の端子に、フライリードワイヤーの Vref、TCK、TDI、TMS、TDO、GND の線を接続します。接続の方法は写真４のようにします。

この場合、J3 をジャンパしておくと、CN2 の 2 番ピンから電源(3.3V)が供給されます。

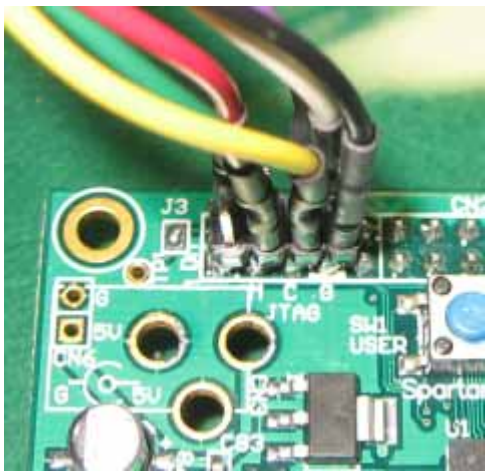

写真４　JTAG 信号の接続

次に MITOUJTAG、J-Writer または iMPACT などのツールを用いて、BitStream ファイル(拡張子は bit)を書き込んでください。

３．４　コンフィギュレーションのリセット

基板上の赤いプッシュスイッチ(SW2)を押すと、FPGA の PROGRAM 端子が L レベルに落とされ、FPGA が再コンフィギュレーションされます。

再コンフィギュレーション中は、すべての I/O がハイインピーダンス状態になります。

もし、SPI ROM 中に何らかのコンフィギュレーション・データが書き込まれている場合は、そのデータが起動します。

写真５　リセットスイッチ

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

第４章　DDR2-SDRAM

本製品は、Quimonda 社製の DDR2 SDRAM を搭載しています。メモリサイズは 512Mbit で、FPGA と接続するデータバス幅は 8bit です。このメモリの動作周波数は最大 400MHz です。

FPGA と DDR2 SDRAM 間の接続を次の表４に示します。これらの信号の電気的特性は SSTL-18 規格です。このピン配置は、Spartan-6 に内蔵された Memory Controller Block(MCB)からは使用することができるようになっています。

表４　DDR2 SDRAM と FPGA 間の接続

DDR2 端子名称	FPGA ピン番号	機能	DDR2 端子名称	FPGA ピン番号	機能
A0	H15	アドレスバス	D0	M16	データバス
A1	H16		D1	M18	
A2	F18		D2	L17	
A3	J13		D3	L18	
A4	E18		D4	H17	
A5	L12		D5	H18	
A6	L13		D6	J16	
A7	F17		D7	J18	
A8	H12		DQSp	K17	データストローブ
A9	G13		DQSn	K18	
A10	E16		RAS	K15	SDRAM 動作制御信号
A11	G14		CAS	K16	
A12	D18		WEN	K12	
A13	C17		CS	なし	
BA0	H13	バンク・アドレス	ODT	K14	終端抵抗 ON/OFF
BA1	H14		DM	L16	データマスク
CKp	G16	クロック	CKE	D17	クロックイネーブル
CKn	G18				

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

第５章　各種コネクタ・I/O の仕様

５．１　コネクタ CN1　（40 ピン拡張コネクタ）

コネクタ CN1 は、ボード下部に設置されたユーザ用の拡張コネクタです。36 本の汎用入出力信号が利用できます。ピン配置は表５のとおりです。

表５　拡張コネクタ CN1 のピン配置

ピン番号	FPGA ピン番号	機能	ピン番号	FPGA ピン番号	機能
1	P3	汎用入出力(B0)	2	N4	汎用入出力(B1)
3	P4	汎用入出力(B2)	4	N3	汎用入出力(B3)
5	N5	汎用入出力(B4)	6	V4	汎用入出力(B5)
7	T3	汎用入出力(B6)	8	T4	汎用入出力(B7)
9	R3	汎用入出力(B8)	10	T8	汎用入出力(B9)
11	R8	汎用入出力(B10)	12	T11	汎用入出力(B11)
13	T9	汎用入出力(B12)	14	R11	汎用入出力(B13)
15	P11	汎用入出力(B14)	16	N10	汎用入出力(B15)
17		3.3V 電源	18		3.3V 電源
19	U5	汎用入出力(B16)	20	V5	汎用入出力(B17)
21	T5	汎用入出力(B18)	22	U7	汎用入出力(B19)
23	V7	汎用入出力(B20)	24	U8	汎用入出力(B21)
25	V8	汎用入出力(B22)	26	V9	汎用入出力(B23)
27		GND	28		GND
29	U10	汎用入出力(B24)	30	V10	汎用入出力(B25)
31	V11	汎用入出力(B26)	32	U11	汎用入出力(B27)
33	U13	汎用入出力(B28)	34	V13	汎用入出力(B29)
35	U15	汎用入出力(B30)	36	V15	汎用入出力(B31)
37	U16	汎用入出力(B32)	38	V16	汎用入出力(B33)
39	R10	汎用入出力(B34)	40	T10	汎用入出力(B35)

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

５．２　コネクタ CN2　（40 ピン拡張コネクタ）

コネクタ CN2 は、ボード上部に設置されたユーザ用の拡張コネクタです。28 本の汎用入出力信号と、FPGA のコンフィギュレーション関係の信号が出力されています。ピン配置は表６のとおりです。

表６　拡張コネクタ CN1 のピン配置

ピン番号	FPGA ピン番号	機能	ピン番号	FPGA ピン番号	機能
1	V17	DONE	2		3.3V 電源（選択化）
3	B18	JTAG 信号(TMS)	4	V2	PROGRAM_B
5	A17	JTAG 信号(TCK)	6	D16	JTAG 信号(TDO)
7		GND	8	D15	JTAG 信号(TDI)
9	C6	汎用入出力(A0)	10	B2	汎用入出力(A1)
11	B3	汎用入出力(A2)	12	A2	汎用入出力(A3)
13	B4	汎用入出力(A4)	14	A3	汎用入出力(A5)
15	C5	汎用入出力(A6)	16	A4	汎用入出力(A7)
17	B6	汎用入出力(A8)	18	A5	汎用入出力(A9)
19		GND	20		GND
21	C7	汎用入出力(A10)	22	A6	汎用入出力(A11)
23	D8	汎用入出力(A12)	24	C8	汎用入出力(A13)
25	C10	汎用入出力(A14)	26	A10	汎用入出力(A15)
27	A11	汎用入出力(A16)	28	B11	汎用入出力(A17)
29		3.3V 電源	30		3.3V 電源
31	A12	汎用入出力(A18)	32	B12	汎用入出力(A19)
33	A13	汎用入出力(A20)	34	C13	汎用入出力(A21)
35	A14	汎用入出力(A22)	36	B14	汎用入出力(A23)
37	A15	汎用入出力(A24)	38	C15	汎用入出力(A25)
39	A16	汎用入出力(A26)	40	B16	汎用入出力(A27)

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

５．３　コネクタ CN5　（SPI コンフィギュレーション用コネクタ）

コネクタ CN5 は、SPI 書き込み用コネクタです。XILINX 製 JTAG ケーブルなどを接続して、SPI 信号を注入することができます。（※推奨する書き込み方法ではありません）

表７　SPI コネクタのピン配置

ピン番号	名称	FPGA ピン番号	機能
1	Vref		3.3V 電源リファレンス出力
2	CCLK	R15	コンフィギュレーションクロック
3	MOSI	T13	SPI データ出力
4	CS	V3	SPI セレクト
5	MISO	R13	コンフィギュレーションデータ入力
6	GND		電源 GND

５．４　LED、スイッチ、水晶発振器

これらのオンボード・コンポーネントの接続を次の表８に示します。

表８　SPI コネクタのピン配置

名称	FPGA ピン番号	機能
LED0	F13	H レベルにすると LED0 が点灯します
LED1	C11	H レベルにすると LED1 が点灯します
LED2	C9	H レベルにすると LED2 が点灯します
LED3	A9	H レベルにすると LED3 が点灯します
LED4	B9	H レベルにすると LED4 が点灯します
LED5	A8	H レベルにすると LED5 が点灯します
LED6	B8	H レベルにすると LED6 が点灯します
LED7	A7	H レベルにすると LED7 が点灯します
スイッチ	D6	基板上のスイッチ SW1 を押すと、H レベルが入力されます
水晶	D11	基板上のクロックオシレータから 50MHz のクロックが入力されます

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

第 6 章　サポート

サポート

本製品の追加資料や参考資料、デバイスドライバやサンプルアプリケーション、IP コアの最新版は下記の URL にアップロードいたします。

http://www.tokudenkairo.co.jp/sp6brd.html

ユーザ登録について

特電 Spartan-6 評価ボードのユーザ登録をしていただくと、インストールや操作方法に関するサポートを受けることができます。登録は弊社ホームページ上にて行っています。インターネットで上記の URL にアクセスすると、ユーザ登録ページへの案内がございますので、それにしたがってユーザ登録を行ってください。

「JTAG ひろば」について

当社製品のユーザ様向けに、技術情報を提供するサイト「JTAG ひろば」を開設しています。当社製品のサポートおよび技術情報の提供やバグフィックスを目的としたページです。Web では公開していない秘密の情報を掲載しています。ぜひともご参加ください。

http://www.tokudenkairo.co.jp/jtag/sns.html

『特電 Spartan-6 評価ボード』取扱説明書
第二版 成 22 年 7 月 28 日
特殊電子回路株式会社
©Copyright 2010 特殊電子回路㈱ All rights reserved.　無断転載を禁じます

©Copyright 2009 特殊電子回路㈱ All rights reserved.